

09/830928

PCT/JP99/06202

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

08.11.99

4

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 3月15日

REC'D 06 JAN 2000

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第068489号

WIPO

PCT

出 願 人

Applicant(s):

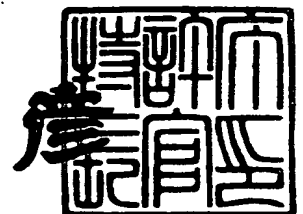
日立マクセル株式会社

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年12月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3085382

【書類名】 特許願

【整理番号】 2799-054

【提出日】 平成11年 3月15日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 11/10

【発明の名称】 光磁気ディスク

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市丑寅一丁目 1 番 8 8 号 日立マクセル株式会社内

【氏名】 山崎 ▲祐▼司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市丑寅一丁目 1 番 8 8 号 日立マクセル株式会社内

【氏名】 島崎 勝輔

【特許出願人】

【識別番号】 000005810

【氏名又は名称】 日立マクセル株式会社

【代表者】 佐藤 東里

【代理人】

【識別番号】 100080193

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉浦 康昭

【電話番号】 0297-20-5127

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041911

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光磁気ディスク

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも、中心穴を有するプラスチック基板と、該基板上に、少なくとも希土類-遷移金属からなる記録層を含む層が積層され、該基板の中心穴に、該基板に担持された該基板と異なる材質からなるハブを具備し、回転可能形態でカートリッジケースに収納された状態で、記録再生装置のスピンデルに装着されて回転しながら、記録再生が行われる光磁気ディスクにおいて、

該ハブの該基板との接触面積  $Y$  と、該基板の投影面積  $X$  との関係が  $Y/X \geq 0.02$

であることを特徴とする光磁気ディスク。

【請求項 2】 請求項 1 記載の光磁気ディスクにおいて、該カートリッジケースは、該基板に対向する内面部分それぞれに、該光磁気ディスク回転時の該カートリッジケース内部の空気の流れを調整するための凹凸が形成されていることを特徴とする光磁気ディスク。

【請求項 3】 請求項 1 記載の光磁気ディスクにおいて、該基板の中心穴に担持されたハブが、磁石により吸引可能な材質からなり、該スピンデルに装着されて回転しながら、記録再生が行われることを特徴とする光磁気ディスク。

【請求項 4】 請求項 3 記載の光磁気ディスクにおいて、該ハブの材質が  $Fe$ 、 $Ni$ 、 $Co$  あるいはそれらを含む合金の金属磁性体からなることを特徴とする光磁気ディスク。

【請求項 5】 請求項 1 記載の光磁気ディスクにおいて、該基板の厚みが  $0.7\text{mm}$  以下であることを特徴とする光磁気ディスク。

【請求項 6】 請求項 1 記載の光磁気ディスクにおいて、 $720\text{r.p.m}$  以上の回転数で記録再生が行われることを特徴とする光磁気ディスク。

【請求項 7】 請求項 1 記載の光磁気ディスクにおいて、該ハブの該基板との接触面積  $Y$  と、該基板の投影面積  $X$  との関係が  $Y/X \geq 0.05$

であることを特徴とする光磁気ディスク。

【請求項 8】 請求項 7 記載の光磁気ディスクにおいて、2400r.p.m以上の回転数で記録再生が行われることを特徴とする光磁気ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光磁気ディスクの構造に係り、特に、高速回転領域においても、高いデータ信頼性と回転安定性とを備えた、光磁気ディスクの構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、光磁気ディスクの装着方法として、メカニカルクランプ方式や、マグネチッククランプ方式が採用されている。マグネチッククランプ方式は、メカニカルクランプ方式のように光磁気ディスクの固定装置を必要とせず、第 1 図に示すように、基板 1 をスピンドル 2 の受け面でささえ、基板 1 の中心部に取り付けた磁石により吸引可能なハブ 3 によりスピンドル 2 のディスク受け面に押し付ける方法で、メカニカルクランプ方式に比べ装置を小型化できるメリットがある。しかし、この方式は、プラスチック基板とハブの熱膨張率の差から、周囲温度の変化により基板内に歪応力が発生するという、リタデーシヨンの問題があった。このリタデーシヨンは、光磁気ディスクの記録再生光の偏光状態を乱し、記録再生特性の劣化を招く。これに対し、第 2 図に示したのは、この欠点を解決する一手段を与えるものの基本構成図である。この例の一つは、例えば特開昭 62-46446 号にその構造が詳しく述べられている。これは、マグネチッククランプ用ハブ 3 を、ディスク 1 に固着せずに、基板 1 とマグネチッククランプ用のハブ 3 を遊離させ、スピンドル 2 に設置してある磁石 4 によってマグネチッククランプ用ハブ 3 を引き寄せ、同時にマグネチッククランプ用ハブ 3 を基板 1 に押し付けてディスクを回転させている。この方法では、マグネチッククランプ用ハブと基板を固着していないので、リタデーシヨンの問題は発生しない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、実際にこれを実施した場合、従来の回転数ではまったく問題がなか

ったが、高速転送レートを実現するために回転を上げていったところ、720 r.p.m以上の回転数では、記録再生装置に振動が発生し、トラッキングエラーやデータのライト／リードエラーが頻発するという現象を観察した。また、この現象は、720 r.p.m以下ではまったく観察されなかったが、それを越えた場合は回転が高速になるほど、より顕著であった。この理由は、種種考察の結果、基板とマグネチッククランプ用ハブの間で働く摩擦力よりディスクの回転力の方が大きくなるためすべりが発生し、光磁気ディスクの回転が不安定になり、回転ムラが発生することが考えられる。さらには、回転ムラにより生じた面振れや空気の流れの乱れ(乱流)が影響するものと考えられる。

## 【0004】

また、記録密度向上のために基板の厚みを薄くしていくと、基板の剛性が低下してしまうため、薄い基板ほどスピンドルの回転力によって面振れや変形が発生し、この面振れや変形にによる回転ムラや乱流が発生することが考えられる。

## 【0005】

また、高速な回転ほど、カートリッジの内部にディスクの回転による乱流が発生し、ディスクの回転安定性に影響を及ぼすことが考えられる。また、この乱流により回転ムラや面振れが増大することが考えられる。

## 【0006】

さらには、高速な回転と回転ムラにより、スピンドルモータからの発熱量が増大し、基板へ、より大量の熱が伝達することの影響も考えられる。

## 【0007】

また、薄い基板に、高速回転の条件が付加することにより、その影響は相乗効果によりさらに大きくなるものと考えられる。

## 【0008】

そこで、本発明者らは、スピンドルの磁石を磁力の大きなものに変更して、スピンドルとマグネチッククランプ用ハブの吸着力を上げ、上記問題の解決を試みたが、信号品質が低下してしまうという問題が発生した。これは、スピンドルの磁石の磁場が、光磁気信号に影響を与えてしまうためであると考えられる。そこで、本発明は、かかる問題を解決するためになされたものであって、メカニカル

クランプ方式や、リタデーションの発生のないマグネチッククランプ方式でも、高速で回転させることが可能な光磁気ディスクを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、この問題を解決すべく、種々検討を行った結果、スピンドルの受け面と、基板との接触面積が一定なら、基板とマグネチッククランプ用ハブの接触面積を確保すれば、マグネチッククランプ用ハブと基板の間の摩擦力を大きくすることにより基板の担持力を増大させ、光磁気ディスクの記録再生時に上記問題の生じないことを見出したのである。さらには熱伝導率が $0.05 \text{ cal}/^{\circ}\text{C} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}$ 以上のハブを用いることで、基板とマグネチッククランプ用ハブの接触面積を確保することと合わせて、マグネチッククランプ用のハブを介してスピンドルからの熱を効率的に放熱ことができることを見出したのである。また、記録密度向上のために、記録領域の基板厚みを $0.7 \text{ mm}$ 以下とした場合でも、記録領域外の基板厚みを $0.7 \text{ mm}$ より厚くすることや、基板の一部に基板の引張強度以上の引張強度を有する補強部材を固着することで、基板全体の剛性を高めることができ、面振れの発生を抑えることによって、基板とマグネチッククランプ用ハブの接触面積を確保することとの相乗効果で、回転ムラの発生や乱流の発生を改善できることを見出したのである。また、カートリッジケース内面の基板投影面に、ディスク回転時の空気の流れを調整するための凸部及び凹部の少なくとも一方を形成し、乱流の発生を抑えることで、基板全体の剛性を高めることと、基板とマグネチッククランプ用ハブの接触面積を確保することとの相乗効果で面振れの増大や回転性への影響を改善できることを見出したのである。

【0010】

すなわち、少なくとも、中心穴を有するプラスチック基板と、該基板上に、少なくとも希土類-遷移金属からなる記録層を含む層が積層され、該基板の中心部に、該基板に担持されたハブを具備し、回転可能形態でカートリッジに収納された状態で、記録再生装置のスピンドルに装着されて回転しながら、記録再生が行われる光磁気ディスクにおいて、

該ハブの該基板との接触面積 $Y$ と、該光磁気ディスクの基板の投影面積 $X$ との

関係を

$$Y/X \geq 0.02$$

とすることで、上記問題を解決するに至ったのである。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の目的を達成するための手段を具体化した光磁気ディスクについて、図面を用いて説明する。

【0012】

図3は、本発明に係る光磁気ディスクを、記録再生装置のスピンドルに装着した所の断面図の概略を図示したものである。

【0013】

光磁気記録媒体は、射出成形された、片面にレーザー光をディスク上の目的の位置へ導くための案内溝が形成された透明基板11上に、真空スパッタ法により第1誘電体層12、再生層13、補助磁性層14、第2誘電体層15、記録層16、磁気キャッピング層17、第3誘電体層18、放熱層19の順で成膜し、最上部に保護層20をスピコートして作製する。

【0014】

透明基板11としては、例えば、ポリカーボネート樹脂、エポキシ樹脂又はPMMA等のプラスチック材料をもって、ディスク状の所望の形状に形成される。透明基板11の熱伝導率はスピンドルモーターからの熱の伝達を防ぐため、 $10^{-3} \sim 10^{-6} (\text{cal}/^{\circ}\text{C} \cdot \text{cm} \cdot \text{s})$ の材料が望ましく、720r.p.m以上の発熱量の大きな回転数では、 $10^{-4} \sim 5 \times 10^{-6} (\text{cal}/^{\circ}\text{C} \cdot \text{cm} \cdot \text{s})$ の材料が望ましい。アイソット強度は、基板の面振れを抑えるため、測定方法ASTM D256で5kgf·cm/cm以上が望ましく、720r.p.m以上の基板の負荷が大きな回転数では、5.5kgf·cm/cm以上が望ましい。

【0015】

透明基板11の片面には、レーザースポットを案内するための案内溝や、この案内溝に沿って画定される記録トラックのアドレスなどを表すプリピット列からなるプリフォーマットパターンが微細な凹凸状に形成され、トラッキングサーボ

信号やプリフォーマット信号が光学的に読み出せるようになっている。

【0016】

基板形状を図4および図5に基づいて説明する。図4Aの断面図は、内側領域5aと外側領域6aの位置及びそれらの領域と記録再生が行われる領域7aの厚さの差を明瞭にするために誇張して示してある。

【0017】

図4Bは、図4Aの場合に比べて、外側領域6bの厚さのみが内側領域5b及び記録再生領域7bの厚さよりも大きい場合を示す。4Cは、内側領域5cの厚さが外側領域6c及び記録再生領域7cの領域の厚さよりも小さい場合を示す。図4Dは、外側領域6dの厚さが内側領域5d及び記録領域7dの厚さよりも小さい場合を示す。図4Eは、外側領域6e及び内側領域5eの厚さが記録再生領域7eの厚さよりも小さい場合を示す。

【0018】

図4Fは、外側領域6f、内側領域5f及び記録再生領域7fの厚さがそれぞれ異なる場合を示す。図4Gも、外側領域6g、内側領域5g及び記録再生領域7gの厚さがそれぞれ異なる場合を示し、図4Fに対し、厚さの関係が逆となっている。

【0019】

図4Hは、従来の光ディスクの断面構造を示し、ディスクの厚みが均一な場合を示す。図4A～図4Gにおいて、各領域間の段差部における傾斜角は $5^{\circ}$ ～ $80^{\circ}$ が望ましい。図4A～図4Gに示した断面構造を有する基板は、ポリカーボネート等の樹脂をそれらの断面構造に対応する形状の金型を用いて射出成型することにより容易に製造することができる。なお、図4A～図4Gに示した基板の上面、下面のいずれの面が信号面を構成してもよく、射出成型の際に、スタンプを用いて所望の面にプリフォーマットパターンのピット群を形成する。

【0020】

図4A～図4Hに示した基板について、基板回転時の面振れ量を測定した。図4A～図4Gに示した本発明に従う光ディスク用基板は記録再生領域の厚みが0.7mmと薄くても、他の領域の厚みが異なるために、基板全面で厚みが均一な従

来の基板に比べて基板の剛性を向上させることができる。従って、本発明の基板を用いることにより、基板の剛性が高まるため、ディスク回転時の基板の変形を低減させ、面振れの発生を抑制することができる。さらには、面振れによって引き起こされるカートリッジケース内での乱流の発生や、回転ムラの増大をも抑制することができる。

#### 【0021】

図5に本発明の記録媒体用の基板の別の構成例を示す。この基板1は、平坦な光ディスク用ポリカーボネート基板の上面の外側領域6に基板1と同心状の環状の剛性補強部材8aが接着剤等により固着されてなる。剛性補強部材8aの厚みは、剛性補強部材8aを装着した部分のディスクの全厚みが所望の厚み程度になるように調整することができる。剛性補強部材のディスク内側の側壁は45°以下の傾斜にすることが望ましい。剛性補強板の材料としては、ポリカーボネートのような基板と同一の材料、アルミニウム、鉄、酸化アルミニウム、酸化シリコン、酸化チタン、窒化シリコン、窒化チタン、炭化シリコンなどが望ましい。剛性を一層高めるために、基板の材料よりも引張強度が高い材料を用いるのが更に望ましい。

#### 【0022】

図5Bでは、光ディスク用基板1の上面の内側領域5に基板1と同心状の環状の剛性補強部材8bを接着剤等により固着する。図5Cでは、光ディスク用基板1の上面の外側領域6及び内側領域5に基板1と同心状の環状の剛性補強部材8c及び8c'をそれぞれ接着剤等により固着する。図5Dでは、光ディスク用基板1の上面及び下面の外側領域6に基板1と同心状の環状の剛性補強部材8d及び8d'をそれぞれ接着剤等により固着する。図5Eでは、光ディスク用基板1の上面及び下面の内側領域6に基板1と同心状の環状の剛性補強部材8eをそれぞれ接着剤等により固着する。図5Fでは、光ディスク用基板1の上面及び下面の外側領域6及び内側領域5に基板1と同心状の環状の剛性補強部材8f及び8f'をそれぞれ接着剤等により固着する。

#### 【0023】

図5Gは、図5Bの基板の最外周部が振動吸収材9で構成する基板の例を示す

。振動吸収材としては、例えば、ウレタン、シリコン樹脂、塩化ビニール、ブチルゴムなどのゴム材、各種高分子材料等の弾性部材から構成することが望ましい。図5Gに示した基板構造は、後述するカートリッジケースに収容する記録媒体に有効である。また、振動吸収材は図5A～Fの各図に用いた剛性補強部材8や内側領域5等に種々の形状及び配置で貼り付けることにより、種々の振動モードに対して防振性を発起させることが可能である。また、基板の形状として図4の各図のものを選択して振動吸収材の弾性係数・形状との組合せにより最適な構成を得ることができる。

#### 【0024】

図5B～図5Gにおいて、補強部材8の材料及び基板1の材料及び厚みは図5Aの場合と同様である。

#### 【0025】

図5A～図5Gに示したように、記録及び再生が行われる領域以外の領域に剛性補強部材8を固着したことにより、基板1の剛性を向上することができる。

#### 【0026】

図5A～図5Gに示した基板について、基板回転時の面振れ量を測定した。0.7mm厚の従来型の平坦な基板と比較したところ、図5A～図5Gの基板は面振りが抑制されていることがわかった。従って、本発明の基板を用いることにより、基板の剛性が高まるため、ディスク回転時の基板の変形を低減させ、面振れの発生を抑制することができる。さらには、面振れによって引き起こされるカートリッジケース内での乱流の発生や、回転ムラの増大をも抑制することができる。

#### 【0027】

図4および図5より選択された形状の基板上に、図6に示す複数の磁性層が積層される。透明基板11の片面には、レーザースポットを案内するための案内溝や、この案内溝に沿って画定される記録トラックのアドレスなどを表すプリピット列からなるプリフォーマットパターンが微細な凹凸状に形成され、トラッキングサーボ信号やプリフォーマット信号が光学的に読み出せるようになっている。

#### 【0028】

第1誘電体層12は記録層16と透明基板11との間で光ビームを多重干渉さ

せ、見掛け上のカー回転角を大きくするために設けられるものであって、Si、Al、Zr、Ti、Taの窒化物や酸化物など、屈折率が前記透明基板11よりも大きな無機誘電体からなり、200～1500Åの膜厚に形成される。

#### 【0029】

この第1誘電体層12を介して再生層13が積層される。再生層13としては、例えば、希土類-遷移金属非晶質合金、例えば、GdFeCo、GdFe、GdCoなど、もしくはガーネット、あるいは白金族-鉄族周期構造膜、例えば、PtCo、PdCoなどからなり、100～1000Åの膜厚に形成される。

#### 【0030】

この再生層13は室温付近では面内磁化状態にある。そしてある臨界温度 $T_{cr}$ 以上で垂直磁化状態に変化する。再生時にレーザー光スポットの中央部付近が $T_{cr}$ 以上に昇温するとそのエリアは垂直に磁化する。この時の磁化方向は記録層16の磁化方向に一致する。結果として $T_{cr}$ の等温線の外側が面内磁化によるマスク部、内側が開口部となり再生分解能を向上することができる(図5)。

#### 【0031】

再生層13上にはマスク層としての機能を持つ補助磁性層14を付加される。補助磁性層14としては、例えば、希土類-遷移金属非晶質合金、例えば、GdFe、GdFeCo、GdWなど、もしくはガーネット、あるいは白金族-鉄族周期構造膜、例えば、PtCo、PdCoなどからなり、50～500Åの膜厚に形成される。

#### 【0032】

この補助磁性層14は $T_{cr}$ 付近にキュリー温度を有する面内磁化層であり、マスク部と開口部の境界を明確にしてS/Nを向上させる作用を有する。

#### 【0033】

補助磁性層14上には第2誘電体層15が積層される。第2誘電体層は、Si、Al、Zr、Ti、Taの窒化物や酸化物などの無機誘電体からなり、10～500Åの膜厚に形成され、再生層13と記録層16を静磁結合させる。

#### 【0034】

第2誘電体層15を介して記録層16が積層される。記録層16としては、垂

直磁気異方性が大きく安定に磁化状態が保持できるもの、例えば希土類-遷移金属非晶質合金、例えば  $TbFeCo$ 、 $DyFeCo$ 、 $TbDyFeCo$  など、もしくはガーネット、あるいは白金族-鉄族周期構造膜、例えば、 $PtCo$ 、 $PdCo$  などがからなり、 $100\text{Å} \sim 2000\text{Å}$  の膜厚に形成される。

## 【0035】

記録層 16 上には磁気キャッピング層 17 が積層される。磁気キャッピング層としては、例えば、希土類-遷移金属非晶質合金、例えば、 $GdFeCo$ 、 $GdFe$ 、 $GdCo$  など、もしくはガーネット、あるいは白金族-鉄族周期構造膜、例えば、 $PtCo$ 、 $PdCo$  などからなり、 $10 \sim 200\text{Å}$  の膜厚に形成される。

## 【0036】

磁気キャッピング層の磁気特性は外部磁界の方向に磁化が回転しやすいように、垂直磁気異方性エネルギーと反磁界エネルギーが同等となるように調整することが望ましい。

## 【0037】

磁気キャッピング層上には第3誘電体層 18 が積層される。第3誘電体層は、 $Si$ 、 $Al$ 、 $Zr$ 、 $Ti$ 、 $Ta$  の窒化物や酸化物などの無機誘電体からなり、 $100 \sim 1000\text{Å}$  の膜厚に形成される。

## 【0038】

誘電体層 18 上には放熱層 19 が積層される。放熱層 19 としては、例えば、 $Al$ 、 $AlTi$ 、 $Au$ 、 $Ag$ 、 $Cu$ 、 $AuAl$ 、 $AgAl$  等の金属、あるいは金属合金が望ましく、 $200 \sim 1500\text{Å}$  の膜厚に形成され、第3誘電体層 17 とともにレーザー光による熱分布を制御する役割を担う。

## 【0039】

最後に第1誘電体層 12 から放熱層 18 までの膜全体を、さらに保護層 20 で覆い、酸化等の化学腐食および磁気ヘッドとの接触から保護する。保護層 20 としては、例えば、光硬化性樹脂などの有機材料をもってスピンコートによって形成する。

## 【0040】

ハブ3は磁石により吸引可能な材質からなるマグネチッククランプ用ハブで、基板1とは遊離した状態で、基板に取り付ける。マグネチッククランプ用ハブの材料としては、Fe、Ni、Coあるいはそれらを含む合金等の金属磁性体や、プラスチックマグネットが望ましい。マグネチッククランプ用ハブ3は、スピンドル2に取り付けた磁石4により引っぱられる。この引力は基板1に伝えられ、基板1がスピンドル2のディスク支持部に吸引されることになる。このときの基板の投影面積をXとし、基板とマグネチッククランプ用ハブの接触面積をYとすると、 $Y/X \geq 0.020$ とすることで、基板とハブとの摩擦力を確保し、回転により基板とハブの間で発生するすべりを防止し、回転ムラを抑制することができる。さらには、回転ムラにより生じる面振れや、回転によりカートリッジ内で発生する乱流に対しても、基板の保持力が大きくなるので、影響を少なくする効果が得られる。

## 【0041】

またハブには熱伝導率 $0.05(\text{cal}/^\circ\text{C}\cdot\text{cm}\cdot\text{s})$ 以上の材料を用いることが望ましく、回転ムラにより発熱量が大きくなったスピンドルモーターからの熱をハブを介して放熱することができる。

## 【0042】

このようにして作成した光磁気記録媒体を外部形状図8、図9、および図10、内部形状図11、図12、図13および図14に示すカートリッジケースに収納し光磁気ディスク100を作成すれば良い。

## 【0043】

ディスクカートリッジは情報信号を記録する円盤状のディスク(回転駆動体。この例では、光磁気記録媒体である。)21と、ディスク21を回転自在な状態で収容するカートリッジケース本体22とからなる。ディスク21はディスク本体の片面ないし両面に情報信号を記録でき、ディスク本体の下面中央にハブを取りつける。

## 【0044】

カートリッジケース本体22は、それぞれプラスチック成形された上カートリ

ッジケース 2 2 a と下カートリッジケース 2 2 b とを接合した、平面視が四角形のカートリッジケースからなり、上下面の一側寄りに信号読み書き窓(本発明でいうところの窓) 2 3 が開口している。この窓 2 3 はシャッター 2 4 でスライド開閉される。シャッター 2 4 は閉じ位置においてロック爪 2 5 でロック保持され、捻じりコイル形のばね 2 6 で閉じ勝手に移動付勢する。カートリッジケース本体 2 2 の上下面には、シャッター 2 4 の開閉領域に対応させて、浅いスライド凹部 2 7 が凹み形成すれば良い。

#### 【 0 0 4 5 】

上記のように構成したディスクカートリッジは、カートリッジケース本体 2 2 を図 8 の矢印で示す向きにディスクドライブに装填することにより、ロック爪 2 5 がロック解除操作され、シャッター 2 4 がばね 2 6 の付勢力に抗してスライド開放されるようにすることができる。ディスク 2 1 は、カートリッジケース本体 2 2 の下面中央の駆動穴から進入する駆動軸でハブを介して保持固定し、図 9 において時計回転方向へ回転駆動する。このとき、ディスク 2 1 の回転駆動に伴って生じる流動空気を効果的にカートリッジケース外へ逃がし、れによりディスク駆動時の空気抵抗を減少するために、開放口 3 0 とこれを開閉する蓋体 3 1 とを付加するすれば良い。

#### 【 0 0 4 6 】

図 9 に破線群で示すように、開放口 3 0 は信号読み書き窓 2 3 の一对の側縁のうち、ディスク 2 1 の回転上手側の側縁 2 3 a に連続して切り欠き形成する。また、蓋体 3 1 はシャッター 2 4 の主面壁 2 4 a と一体に形成して、信号読み書き窓 2 3 をシャッター 2 4 で閉じた状態において、開放口 3 0 を蓋体 3 1 で閉止できるようにすれば良い。

#### 【 0 0 4 7 】

このとき、信号読み書き窓 2 3 の開口縦寸法 a を基準にして、開放口 3 0 の開口縦寸法 b が先の開口縦寸法 a より小さくなるように設定する。但し、両寸法 a ・ b は、各開口縁のカートリッジケース中央側の開口縁を基準にして設定しており、従ってこの基準縁は一直線状に連続している。

## 【0048】

図9においてシャッター24は、信号読み書き窓23を開放し、さらに開放口30を開放する位置までスライド操作することができる。このとき、蓋体31はスライド凹部27からはみ出る。そのため、スライド凹部27の開放端側の周縁壁に、スライド凹部27と面一状の逃げ凹部32を設け、蓋体31の突端側は逃げ凹部32を介してカートリッジケース外へスライド変位できるようにする。

## 【0049】

以上のように信号読み書き窓23とは別に開放口30を設けてあると、ディスク21の回転駆動に伴って生じる流動空気やディスク表面に生じる渦流は、信号読み書き窓23と開放口30とのそれぞれから逃げるので、乱流の発生を抑え、ディスク駆動時の空気抵抗が減少し、その分だけディスク駆動時の回転性を安定化させることができる。

## 【0050】

開放口30と蓋体31とは、信号読み書き窓23およびシャッター24とは別の独立した構造として設けることができる。例えば、図10に示すように、信号読み書き窓23と対向する側のカートリッジケース側面の上下に、開放口30を開口し、これらを蓋体31でスライド開閉することができるようにする。蓋体31はシャッター24と同様に、上下一対の主面壁31a・31aと、これらを接続する端壁31bとで断面コ字状に形成する。さらに、専用のロック爪33で閉じ位置においてロック保持できるようにし、捻じりコイル形のばね34で閉じ勝手にスライド付勢する。ロック爪33としてはシャッター24用のロック爪25を流用することが可能な形態とする。この場合の蓋体31は、シャッター24と同様にディスクカートリッジの装填動作を利用して開放できるようにする。

## 【0051】

カートリッジ内面には凸部または凹部を設け、ディスク回転時の空気の流れを調整して、調整された空気流により記録再生時のディスクの信号記録面を一定の高さ位置に付勢し、回転を安定化させれば良い。

## 【0052】

図11Aは、ディスク41を収容したカートリッジケース本体42の内面にデ

ディスクの中心から放射状に凸部 43a を設けたカートリッジケース本体 42 の平面図である。図 11A において、説明の便宜上、カートリッジケース本体 42 内に収容されたディスク 41 の形状及び上カートリッジケース内面の凸部 43a は透視されている。図 11A の A-A 線でカートリッジケース本体 42 を切断したカートリッジケース本体断面図を図 11B に示す。カートリッジケース本体 42 は上カートリッジケース 42a 及び下カートリッジケース 42b から構成し、図 11A は上カートリッジケース 42a の上方から見た平面図である。上カートリッジケース 42a には、記録再生時に光ヘッドがディスク 41 にアクセスできるように信号読み書き窓 44 が形成する(シャッターは図示しない)。カートリッジケース本体 42 にはディスク 41 を収納する。

#### 【0053】

図 11A 及び 11B に示したように、カートリッジケース本体 42 の上カートリッジケース 42a 及び下カートリッジケース 42b の内側面には、それぞれ、ディスク中心から放射状に延びた帯状の凸部 43a 及び 43b がディスク 41 に対して対称に形成すれば良い。凸部 43a 及び 43b は半径方向外側に向かうに従って扇形状にその幅が広がり、凸部 43a 及び 43b の上カートリッジケース 42a 及び下カートリッジケース 42b の内面から所望の高さに形成すれば良い。また、上カートリッジケース 42a の凸部 43a とディスク 41 の上面との間隔及び下カートリッジケース 42b 凸部 43b とディスク 41 の下面との間隔はそれぞれ、基板厚みの 50%～300% が望ましく、さらに望ましくは 50%～150% である。凸部 43a、43b はディスク中心から広がり角が 5～90° となるように形成し、ディスクの周上に設ければ良い。凸部 43a 及び 43b は、ディスク 41 の半径(ハブ用開口部の縁部)の位置からのから所望の位置まで延在すれば良い。

#### 【0054】

凸部 43a、43b をカートリッジ内面に設けることにより、ディスク回転時に、ディスクの周方向に向かって発生した空気の流れを径方向に誘導し、ディスク外周部の圧力を上昇させ、上昇した圧力をディスクの上下面から均等に印加することにより、特に変動の大きいディスク外周部の面位置と回転性を安定化させ

ることができる。

#### 【0055】

図12A及び12Bに、図11A及び11Bに示したカートリッジの変形例を示す。図12A及びそのA-A断面図である12Bに示したカートリッジケース本体52は、カートリッジケース本体42と同様に上カートリッジケース52a及び下カートリッジケース52bから構成し、カートリッジケース本体52は、ディスク41を収納する。このカートリッジケース本体52では、凸部53a、53bが上カートリッジケース52a及び下カートリッジケース52bの内側面上に、ディスクの中心から外周に向けて、ディスクの回転方向に弧55を描くように放射状に形成する。凸部53a、53bを区画する弧55は、ディスクの円周上に中心を置き、描けば良い。弧55の中心をディスクの円周上で1/16周ごとに設定して総計16個の弧を描けば良い。弧55により区画された凸部の断面形状は、図12Bに示したように鋸刃状であり、弧55の位置で突出し、その部分でカートリッジ内面とディスク面との間隔が最小となり、次の弧まで徐々にその間隔が広がる。即ち、弧55の位置で隣接する凸部間に段差を生じさせ、凸部53間の境界を形成し、その位置での凸部53a、53bとディスク41の面との間隔は、基板厚みに対して50%~300%が望ましい。かかる構造の凸部53a、53bをカートリッジケース本体52内面にディスク41に対して対称に設けて、ディスク41の回転によりディスクの周方向に向かって発生した空気の流れを径方向に誘導し、ディスク外周部の圧力を上昇させ、上昇した圧力をディスクの上下面から均等に印加することにより、変動の大きいディスク外周部の面位置と回転性を安定化させることが可能となる。

#### 【0056】

図13A及び13Bに、図12A及び12Bに示したカートリッジケース本体の変形例を示す。図13A及びそのA-A断面図である図13Bに示したカートリッジケース本体62は、カートリッジケース本体52と同様に、凸部63a及び63bがそれぞれ上カートリッジケース62a及び下カートリッジケース62bの内側面上で、ディスクの中心から外周に向けて、ディスクの回転方向に弧を描くように放射状に形成すれば良い。凸部63aと凸部63bの断面形状はディ

スク 41 に対して互いに対称であるが、図 13B に示すように、描かれた弧 65 の部分のみで凸部を形成する。

#### 【0057】

図 13C、及び 13D に、図 13A 及び 13B に示したカートリッジケース本体 62 と同様に、凸部がカートリッジケース本体の上カートリッジケース及び下カートリッジケースの内側面上で、ディスクの中心から外周に向けてディスクの回転方向に弧を描くように放射状に形成したカートリッジの断面構造を示す。弧の描き方は、弧により区画される凸部(または凹部)の断面形状はそれぞれ異なるようにする。図 13C では、上カートリッジケース 62c 及び下カートリッジケース 62d においてディスク外周部に弧 65 の中心を 1/16 周毎に設定するが、ディスク外周部の 1/8 周毎に設定した弧の中心により描かれた弧の部分が最大高さとなり且つそれに隣接する弧の部分が最も低くなるように凸部 63a 及び凸部 63b を形成すれば良い。図 13D では、図 13B の場合とは対照的に、上カートリッジケース 62e 及び下カートリッジケース 62f の内側面において弧 65 の部分が凹部 63a、63b を形成する。カートリッジ内面の凸部とディスク表面との間隔は、基盤厚みに対して 50%～300% が望ましく、一層望ましくは 50%～150% である。

#### 【0058】

図 13A～D に示した構造の凸部または凹部をカートリッジ内面に設けることによって、ディスク 41 の回転によりディスクの周方向に向かって発生した空気の流れを径方向に誘導し、ディスク外周部の圧力を上昇させ、上昇した圧力をディスクの上下面から均等に印加することにより、特に変動の大きいディスク外周部の面位置と回転性を安定化させることが可能となる。

#### 【0059】

図 14A、及び 14B に、凸部がカートリッジケース本体に形成されていないものの構造を示す。

#### 【0060】

次にこの光磁気ディスク 100 を記録再生装置 71 に装着し、360～720 Or.p.m での光磁気ディスクの回転安定性とトラッキングエラーおよびライト／

リードエラーの発生を調べた。

#### 【0061】

記録再生装置の構成を図15に基づいて説明する。図15に示した装置71は、光磁気ディスク100にコードデータと同期した一定周期でパルス化された光を照射するためのレーザ光照射部と、記録再生時に光磁気ディスク100に制御された磁界を印加する磁界印加部と、光磁気ディスク100からの信号を検出及び処理する信号処理系とから主に構成する。レーザ光照射部において、レーザ72はレーザ駆動回路73及び記録パルス幅／位相調整回路74(RC-PPA)に接続し、レーザ駆動回路73は記録パルス幅位相調整回路74からの信号を受けてレーザ72のレーザパルス幅及び位相を制御するようにする。記録パルス幅／位相調整回路74はPLL回路75から後述するクロック信号を受けて記録光の位相及びパルス幅を調整するための第1同期信号を発生させる。

#### 【0062】

磁界印加部において、磁界を印加する磁気コイル76は磁気コイル駆動回路(M-DRIVE)77と接続し、記録時には磁気コイル駆動回路77はデータが入力される符号器70から位相調整回路(RE-PA)78を通じて入力データを受けて磁気コイル76を制御する。一方、再生時には、PLL回路75から後述するクロック信号を受けて再生パルス幅・位相調整回路(RP-PPA)79を通じて位相およびパルス幅を調整するための第2同期信号を発生し、第2同期信号に基づいて磁気コイル76を制御する。磁気コイル駆動回路77に入力される信号を記録時と再生時で切り換えるために、記録再生切換器(RC/RPSW)80を磁気コイル駆動回路77に接続する。

#### 【0063】

信号処理系において、レーザ72と光磁気ディスク100との間には第1の偏光プリズム81を配置し、その側方には第2の偏光プリズム82及び検出器83及び84を配置する。検出器83及び84は、それぞれ、I/V変換器85及び86を介して、共に、減算器87及び加算器88に接続する。加算器88はクロック抽出回路(SCC)89を介してPLL回路75に接続する。減算器87はクロックに同期して信号をホールドするサンプルホールド(S/H)回路90、同様

にクロックと同期してアナログデジタル変換を行うA/D変換回路91、2値化信号処理回路(BSC)92を介して復号器93に接続する。

#### 【0064】

上記装置構成において、レーザ72から出射した光をコリメータレンズ94によって平行光にし、偏光プリズム25を通して対物レンズ95によって光磁気ディスク100上に集光する。ディスクからの反射光は偏光プリズム81によって偏光プリズム82の方向に向け、1/2波長板96を透過した後、偏光プリズム82で二方向に分割する。分割した光はそれぞれ検出レンズ97で集光して光検出器98及び99に導く。ここで、光磁気ディスク100上にはトラッキングエラー信号及びクロック信号生成用のピットが予め形成しておけば良い。クロック信号生成用ピットからの反射光を示す信号を検出器83及び84で検出した後、クロック抽出回路89において抽出する。次いでクロック抽出回路89に接続したPLL回路75においてデータチャネルクロックを発生させる。

#### 【0065】

データ記録の際に、レーザ72はレーザ駆動回路73によってデータチャネルクロックに同期するように一定周波数で変調し、幅の狭い連続したパルス光を放射し、回転する光磁気ディスク100のデータ記録エリアを等間隔に局部的に加熱する。また、データチャネルクロックは、磁界印加部の符号器70を制御して、基準クロック周期のデータ信号を発生させる。データ信号は位相調整回路78を経て磁気コイル駆動装置47に送る。磁気コイル駆動装置77は、磁界コイル76を制御してデータ信号に対応した極性の磁界を光磁気ディスク100のデータ記録エリアの加熱部分に印加する。

#### 【0066】

記録方式としては光パルス磁界変調方式を用いる。この方式は印加した記録磁界が十分な大きさに到達したところでレーザー光をパルス状に照射するため、外部磁界の切り換わる領域で記録されるのを省くことができ、その結果微小な磁区を低ノイズで記録することが可能な技術である。約1 $\mu$ mのレーザースポットを用いて、光変調記録では不可能な0.2 $\mu$ m以下の磁区をも三日月状に安定に記録可能である。

## 【0067】

再生方式としてはCAD型(Center Aperture Detection; 中央部開口検出型)の磁気超解像再生方式を用いる。この方式はレーザー光スポット内の温度分布を利用し、再生層の温度の高い中央部だけに記録層の磁区を転写することにより分解能を向上させる技術である。

## 【0068】

## 【実施例】

以下に、より具体的な実験例と比較例とを示す。

## 【0069】

## (実験例1)

この実験例では、図6に示した光磁気記録媒体と同様の積層構造を有する。

## 【0070】

射出成形された、外径122mm、内径15mm、記録エリアの基板厚み0.7mm、片面にレーザー光をディスク上の目的の位置へ導くための案内溝が形成された透明基板11上に、真空スパッタ法により第1誘電体層12、再生層13、補助磁性層14、第2誘電体層15、記録層16、磁気キャッピング層17、第3誘電体層18、放熱層19の順で成膜し、最上部に保護層20をスピコートして作製した。

## 【0071】

基板11は材料としてポリカーボネイトを用いた。基板11の熱伝導率は $4.6 \times 10^{-4}$  (cal/°C·cm·s)、測定方法ASTM D638での引張強度は600kgf/cm<sup>2</sup>、測定方法ASTM D256でのアイゾット強度は6kgf·cm/cmで、基板の重量は96.7g、投影面積Xは115.13cm<sup>2</sup>である。基板表面片側には1.2μmピッチで案内溝がスパイラル状に形成されたいわゆるランド・グループ基板を用いた。

## 【0072】

基板形状は図4Aを用いた。図4Aの断面図は、内側領域5aと外側領域6aの位置及びそれらの領域と記録再生が行われる領域7aの厚さの差を明瞭にするために誇張して示してある。図4Aにおいて、各領域間の段差部における傾斜角

は $20^\circ$ とした。以上のように基板の形状を記録再生領域よりも他の領域の厚みを厚くすることで、記録再生領域の厚みが $0.7\text{mm}$ と薄くても、基板全面で厚みが均一な従来の基板に比べて基板の剛性を向上させることができた。従って、本発明の基板を用いることにより、ディスク回転時の基板の変形を低減させ、面振れの発生を抑制することができた。さらには、面振れによって引き起こされるカートリッジケース内での乱流の発生や、回転ムラの増大をも抑制することができた。

#### 【0073】

また、基板に熱伝導率 $4.6 \times 10^{-4} (\text{cal}/^\circ\text{C} \cdot \text{cm} \cdot \text{s})$ のポリカーボネートを用いたことで、基板厚みが $0.7\text{mm}$ の薄い基板でも、スピンドルモーターで発生した熱の伝達を、記録再生特性に影響しないレベルまで抑制することができた。

#### 【0074】

第1誘電体層12は記録層16と透明基板11との間で光ビームを多重干渉させ、見掛け上のカー回転角を大きくするために設けられるものであって、SiNから成り、膜厚を $60\text{nm}$ とした。

#### 【0075】

この第1誘電体層12を介して再生層13を積層した。再生層13は室温で面内磁化を示す希土類-遷移金属非晶質膜GdFeCoから成り、膜厚は $30\text{nm}$ とした。成膜はGd単体とFe<sub>80</sub>Co<sub>20</sub>合金ターゲットの同時スパッタ(コスパッタ)で行い、各ターゲットへの投入電力の比によって、磁化容易方向が面内方向から垂直方向へ変化する臨界温度 $T_{\text{cr}}$ が $150^\circ\text{C}$ 程度、補償温度およびキュリー温度が共に $300^\circ\text{C}$ 以上となるように組成を調整した。

#### 【0076】

この再生層13は室温付近では面内磁化状態にあるように調整した。そして臨界温度 $T_{\text{cr}}$ 以上で垂直磁化状態に変化する用に調整した。再生時にレーザー光スポットの中央部付近が $T_{\text{cr}}$ 以上に昇温するとそのエリアは垂直に磁化する。この時の磁化方向は記録層16の磁化方向に一致する。結果として $T_{\text{cr}}$ の等温線の外側が面内磁化によるマスク部、内側が開口部となり再生分解能を向上することが

できる(図5)。

【0077】

再生層13上にはマスク層としての機能を持つ補助磁性層14を付加した。補助磁性層14は室温で面内磁化を示す希土類-遷移金属非晶質膜GdFeから成り、膜厚を15nmとした。成膜はGd単体とFe単体のターゲットのコスパッタで行い、そのキュリー温度が150℃程度になるように組成を調整した。補助磁性層14は再生層13の磁化方向の面内から垂直への変化を再生レーザー光による温度勾配に対して急峻にして再生分解能を向上させる役割を担う。

【0078】

補助磁性層14上には第2誘電体層15を積層した。第2誘電体層15はSiNから成り、膜厚を5nmとし、再生層13と記録層16を静磁結合させる。

【0079】

第2誘電体層15を介して記録層16が積層した。記録層16としては、垂直磁化を示す希土類-遷移金属非晶質膜TbFeCoから成り、膜厚を50nmとした。成膜はTb単体とFe90Co10合金ターゲットのコスパッタで行い、各ターゲットへの投入電力の比によって、補償温度が75℃程度、キュリー温度が250℃程度となるように組成を調整した。

【0080】

記録層16上には磁気キャッピング層17を積層した。磁気キャッピング層17は、室温で面内磁化を示す希土類-遷移金属非晶質膜GdFeCoから成り、膜厚を5nmとした。成膜はGd単体とFe80Co20合金ターゲットのコスパッタで行い、各ターゲットへの投入電力の比によって、キュリー温度が300℃以上となるように組成を調整した。

【0081】

磁気キャッピング層の磁気特性は外部磁界の方向に磁化が回転しやすいように、垂直磁気異方性エネルギーと反磁界エネルギーが同等となるように調整した。

【0082】

磁気キャッピング層上には第3誘電体層18を積層した。第3誘電体層18はSiNから成り、膜厚を20nmとした。

## 【0083】

誘電体層 18 上には放熱層 19 を積層した。放熱層 19 は  $Al_97Ti_3$  から成り、膜厚を 40nm とし、第 3 誘電体層 18 とともにレーザー光による熱分布を制御する役割を担う。

## 【0084】

最後に第 1 誘電体層 12 から放熱層 19 までの膜全体を、酸化等の化学腐食および磁気ヘッドとの接触から保護ため、保護層 20 としてアクリル系の紫外線硬化型樹脂 (UV 樹脂) をスピコートし、紫外線露光器により硬化させた。

## 【0085】

ハブ 3 は磁石により吸引可能な材質からなるマグネチッククランプ用ハブで、基板 1 とは遊離した状態で、基板に取り付けた。マグネチッククランプ用ハブの材料としては、SUS430 を用いた。マグネチッククランプ用ハブ 3 は、スピンドル 2 に取り付けた磁石 4 により引っぱられている。この引力は基板 1 に伝えられ、基板 1 がスピンドル 2 のディスク支持部に吸引されることになる。このときの基板とマグネチッククランプ用ハブの接触面積  $Y$  は  $2.30\text{ cm}^2$  である ( $Y/X=0.020$ )。以上のように  $Y/X=0.020$  とすることで、基板とハブとの摩擦力を確保し、回転により基板とハブの間で発生するすべりを防止し、回転ムラを抑制することができた。さらには、回転ムラにより生じる面振れや、回転によりカートリッジ内で発生する乱流に対しても、基板の保持力が大きくなるので、影響を少なくする効果が得られた。

## 【0086】

またハブの材料に熱伝導率  $0.06(\text{cal}/^\circ\text{C}\cdot\text{cm}\cdot\text{s})$  の SUS430 を用いることで、回転ムラにより発熱量が大きくなったスピンドルモーターからの熱をハブを介して放熱することができた。

## 【0087】

この光磁気記録媒体を外部構造図 8 および図 9、内部構造図 12 に示すカートリッジケースに収納し光磁気ディスク 100 を作成した。

## 【0088】

光磁気ディスク 100 は情報信号を記録する円盤状のディスク (回転駆動体)。

この例では、光磁気記録媒体である。)21と、ディスク21を回転自在な状態で収容するカートリッジケース本体22とから構成した。ディスク21はディスク本体の片面ないし両面に情報信号を記録でき、ディスク本体の下面中央にハブを取り付けた。

#### 【0089】

カートリッジケース本体22は、それぞれプラスチック成形された上カートリッジケース22aと下カートリッジケース22bとを接合した、平面視が四角形のカートリッジケースから構成し、上下面の一侧寄りに信号読み書き窓(本発明でいうところの窓)23を開口させた。この窓23はシャッター24でスライド開閉される。シャッター24は閉じ位置においてロック爪25でロック保持され、捻じりコイル形のばね26で閉じ勝手に移動付勢した。カートリッジケース本体22の上下面には、シャッター24の開閉領域に対応して、浅いスライド凹部27が凹み形成した。

#### 【0090】

上記のように構成したディスクカートリッジを、カートリッジケース本体22を図8の矢印で示す向きにディスクドライブに装填することにより、ロック爪25がロック解除操作され、シャッター24がばね26の付勢力に抗してスライド開放される。ディスク21は、カートリッジケース本体22の下面中央の駆動穴から進入する駆動軸でハブを介して保持固定し、図9において時計回転方向へ回転駆動する。このとき、ディスク21の回転駆動に伴って生じる流動空気を効果的にカートリッジケース外へ逃がし、これによりディスク駆動時の空気抵抗を減少させ、乱流の発生を抑制するために、開放口30とこれを開閉する蓋体31とを付加した。

#### 【0091】

図9に破線群で示すように、開放口30は信号読み書き窓23の一对の側縁のうち、ディスク21の回転上手側の側縁23aに連続して切り欠き形成する。また、蓋体31はシャッター24の主面壁24aと一体に形成して、信号読み書き窓23をシャッター24で閉じた状態において、開放口30を蓋体31で閉止できるようにした。

## 【 0 0 9 2 】

このとき、信号読み書き窓 2 3 の開口縦寸法 a を基準にして、開放口 3 0 の開口縦寸法 b が先の開口縦寸法 a より小さくなるように設定した。但し、両寸法 a ・ b は、各開口縁のカートリッジケース中央側の開口縁を基準にして設定しており、従ってこの基準縁は一直線状に連続している。

## 【 0 0 9 3 】

図 9 においてシャッター 2 4 は、信号読み書き窓 2 3 を開放し、さらに開放口 3 0 を開放する位置までスライド操作されるようにした。このとき、蓋体 3 1 はスライド凹部 2 7 からはみ出る。そのため、スライド凹部 2 7 の開放端側の周縁壁に、スライド凹部 2 7 と面一状の逃げ凹部 3 2 を設け、蓋体 3 1 の突端側は逃げ凹部 3 2 を介してカートリッジケース外へスライド変位できるようにした。

## 【 0 0 9 4 】

以上のように信号読み書き窓 2 3 とは別に開放口 3 0 を設けて、ディスク 2 1 の回転駆動に伴って生じる乱流やディスク表面に生じる渦流を、信号読み書き窓 2 3 と開放口 3 0 とのそれぞれから逃がし、ディスク駆動時の空気抵抗を減少させて乱流の発生を抑え、その分だけディスク駆動時の回転性を安定化させることができた。

## 【 0 0 9 5 】

カートリッジ内面には凸部または凹部を設けてディスク回転時の空気の流れを調整し、調整された空気流により記録再生時のディスクの信号記録面を面振れを抑えて一定の高さ位置に付勢し、回転を安定化させる働きをさせる。

## 【 0 0 9 6 】

図 1 2 A 及びその A - A 断面図である 1 2 B に示したカートリッジケース本体 5 2 は、上カートリッジケース 5 2 a 及び下カートリッジケース 5 2 b から構成し、カートリッジケース本体 5 2 に、ディスク 4 1 を収納する。このカートリッジケース本体 5 2 は、凸部 5 3 a、5 3 b が上カートリッジケース 5 2 a 及び下カートリッジケース 5 2 b の内側面上で、ディスクの中心から外周に向けて、ディスクの回転方向に弧 5 5 を描くように放射状に形成する。凸部 5 3 a、5 3 b を区画する弧 5 5 は、ディスクの円周(直径 1 2 2 mm)上に中心を置き、半径 6 1

mmで描く。弧55の中心をディスクの円周上で1/16周ごとに設定して総計16個の弧を描いた。弧55により区画された凸部の断面形状は、図12Bに示したように鋸刃状であり、弧55の位置で突出し、その部分でカートリッジ内面とディスク面との間隔が最小となり、次の弧まで徐々にその間隔が広がる。即ち、弧55の位置で隣接する凸部間の段差が生じて、凸部53間の境界を形成しており、弧の位置での突出高さは0.5mmであり、その位置での凸部53a、53bとディスク41の面との間隔は0.5mmである。かかる構造の凸部53a、53bをカートリッジケース本体52内面にディスク41に対して対称に設けたことによって、ディスク41の回転によりディスクの周方向に向かって発生した空気の流れを径方向に誘導し、ディスク外周部の圧力を上昇させ、上昇した圧力をディスクの上下面から均等に印加することにより、変動の大きいディスク外周部の面位置と回転性を安定化させることができた。また凹凸により空気の流れ道ができ、回転による乱流の発生を抑えることができた。

#### 【0097】

次にこの光磁気ディスク100を記録再生装置71に装着し、360～7200r.p.mでの光磁気ディスクの回転安定性とトラッキングエラーおよびライト／リードエラーの発生を調べた。

#### 【0098】

記録再生実験の結果を表1に示す。720r.p.m以上の回転数では、スピンドルモーター自体の振動や、スピンドルモーターからの発熱、ディスクの回転により発生する空気流、回転力による基板の変形は高速回転ほど大きくなり、回転の安定性や、記録再生はこれらの影響をうけるが、本発明の光磁気ディスクは、全ての回転領域において安定した回転数を保つことができ、またトラッキングエラーの発生およびライト／リードエラーはなかった。

#### 【0099】

##### (実験例2)

次に、実験例1のうち、基板とマグネチッククランプ用ハブの接触面積Yを5.76cm<sup>2</sup>(Y/X=0.050)としたものを、記録再生装置71に装着し、回転数を0～7200r.p.mまで上げていき、回転の安定性とトラッキングエラー

およびリードエラーの発生を調べたところ、全ての回転領域において安定した回転数を保つことができ、またトラッキングエラーの発生およびライト／リードエラーはなかった。

【0100】

(比較例1)

次に、実験例1のうち、基板とマグネチッククランプ用ハブの接触面積Yを1.73cm<sup>2</sup>(Y/X=0.015)としたものを、記録再生装置71に装着し、回転数を0～7200r.p.mまで上げていき、回転の安定性とトラッキングエラーおよびリードエラーの発生を調べたところ、720r.p.m以上の回転数領域では、回転が不安定になり、回転数を一定に保つことができず、トラッキングエラーおよびリードエラーが発生した。

【0101】

【発明の効果】

本発明の光磁気ディスクは、表1に示すように、光磁気ディスクを720r.p.m以上で回転させても、トラッキングエラー、ライト／リードエラーの発生なく、回転を安定に保つことができ、高速回転領域で回転可能な光磁気ディスクとして極めて好適である。

【0 1 0 2】

【表 1】

回転数 (r p m)	実験例 1	実験例 2	比較例 1
3 6 0	A	A	A
7 2 0	A	A	C
1 0 8 0	A	A	C
1 4 4 0	A	A	C
1 8 0 0	A	A	C
2 4 0 0	B	A	C
3 0 0 0	B	A	D
3 6 0 0	B	A	D
4 0 0 0	B	A	D
4 8 0 0	B	A	D
5 4 0 0	B	A	D
7 2 0 0	B	A	D

【0 1 0 3】

A ; 回転数変動が± 1 %以内(トラッキングエラー、ライト／リードエラーなし)

B ; 回転数変動が± 3 %以内(トラッキングエラー、ライト／リードエラーなし)

C ; 回転数変動が± 5 %以内(トラッキングエラー、ライト／リードエラー発生)

D ; 回転数変動が± 7 %以上(トラッキングエラー、ライト／リードエラー発生)

【図面の簡単な説明】

【図 1】

従来例を示す断面図である。

【図 2】

他の従来例を示す断面図である。

【図 3】

本発明の実施例を示す断面図である。

【図 4】

Aは光ディスクの基板の構造を示す断面図であり、B～Gは光ディスク基板の種々の構造を示す断面図であり、Hは従来の光ディスク用基板の構造を示す断面図である。

【図 5】

図 5 A ～ G は、光ディスクの基板のさらに別の構造を示す断面図である。

【図 6】

図 6 は、本発明の光磁気記録媒体の積層構造を示す断面図である。

【図 7】

図 7 は、C A D 型磁気超解像再生の概念図である。

【図 8】

図 8 は、カートリッジのシャッターを開いた状態でのカートリッジケースの平面図である。

【図 9】

図 9 は、カートリッジのシャッターを閉じた状態でのカートリッジケースの平面図である。

【図 1 0】

図 1 0 は、カートリッジの別実施例を示すカートリッジケースの平面図である。

【図 1 1】

図 1 1 A および 1 1 B は、それぞれ、カートリッジの構造を示すカートリッジケースの平面図およびその A - A 線断面図である。

【図 1 2】

図 1 2 A および 1 2 B は、それぞれ、カートリッジの構造を示すカートリッジケースの平面図およびその A - A 線断面図である。

【図 1 3】

図 1 3 A および 1 3 B ～ 1 3 D は、それぞれ、カートリッジの構造を示すカートリッジケースの平面図およびその A - A 線断面図である。

【図 1 4】

図 1 4 A および 1 4 B は、それぞれ、カートリッジの構造を示すカートリッジケースの平面図およびその A - A 線断面図である。

【図 1 5】

図 1 5 は、記録再生装置の構成図である。

【符号の説明】

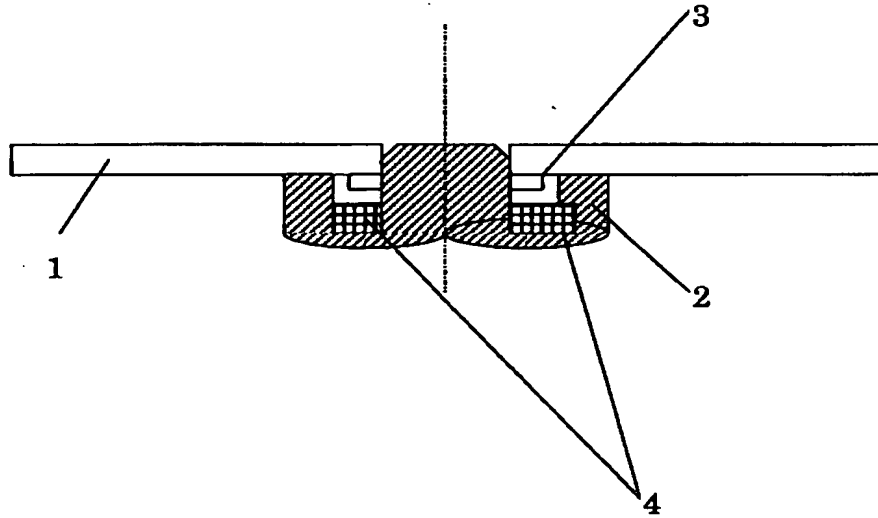
- 1 基板
- 2 スピンドル
- 3 ハブ
- 4 磁石
- 5 内側領域
- 6 外側領域
- 7 記録再生領域
- 8 補強部材
- 9 振動吸収剤
- 1 1 基板
- 1 2 第 1 誘電体膜
- 1 3 再生層
- 1 4 補助磁性層
- 1 5 第 2 誘電体層
- 1 6 記録層
- 1 7 磁気キャッピング層
- 1 8 第 3 誘電体層
- 1 9 放熱層
- 2 0 保護層
- 2 1 ディスク
- 2 2 カートリッジケース本体
- 2 3 信号読み書き窓
- 2 4 シャッター
- 2 5 ロック爪
- 2 6 ばね
- 3 0 開放口
- 3 1 蓋体
- 3 2 逃げ凹部

- 3 3 ロック爪
- 3 4 ばね
- 4 1 ディスク
- 4 2 カートリッジケース本体
- 4 3 凸部
- 4 9 ハブ用開口部
- 5 2 カートリッジケース本体
- 5 3 凸部
- 5 5 弧
- 6 2 カートリッジケース本体
- 6 3 凸部
- 6 5 弧
- 7 0 符号器
- 7 1 記録再生装置
- 7 2 レーザ
- 7 3 レーザ駆動回路
- 7 4 記録パルス幅／位相調整回路(RC-PPA)
- 7 5 PLL回路
- 7 6 磁気コイル
- 7 7 磁気コイル駆動回路(M-DRIVE)
- 7 8 位相調整回路(RE-PA)
- 7 9 再生パルス幅・位相調整回路(RP-PPA)
- 8 0 記録再生切替器(RC/RP SW)
- 8 1 第1偏光プリズム
- 8 2 第2偏光プリズム
- 8 3 検出器
- 8 4 検出器
- 8 5 I/V変換器
- 8 6 I/V変換器

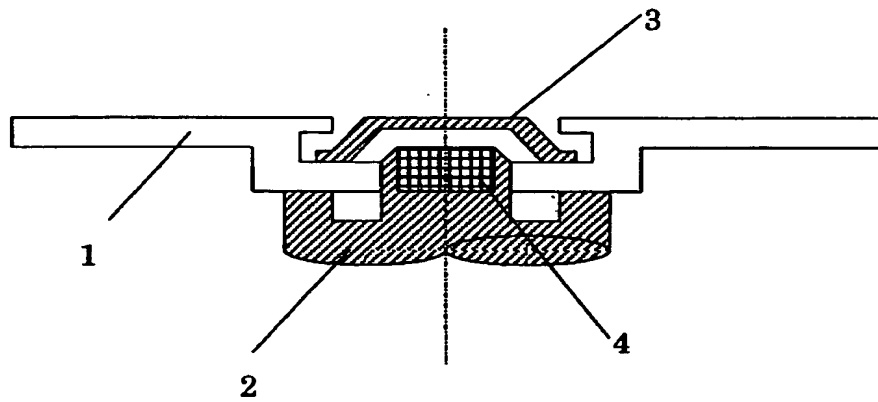
- 8 7 減算器
- 8 8 加算器
- 8 9 クロック抽出回路(C S S)
- 9 0 サンプルホールド(S / H)回路
- 9 1 A / D変換回路
- 9 2 2 値化信号処理回路(B S C)
- 9 3 復号器
- 9 4 コリメータレンズ
- 9 5 対物レンズ
- 9 6 1 / 2 波長板
- 9 7 検出レンズ
- 9 8 光検出器
- 9 9 光検出器
- 1 0 0 光磁気ディスク
- X 基板の投影面積
- Y 基板とハブの接着面積

【書類名】 図面

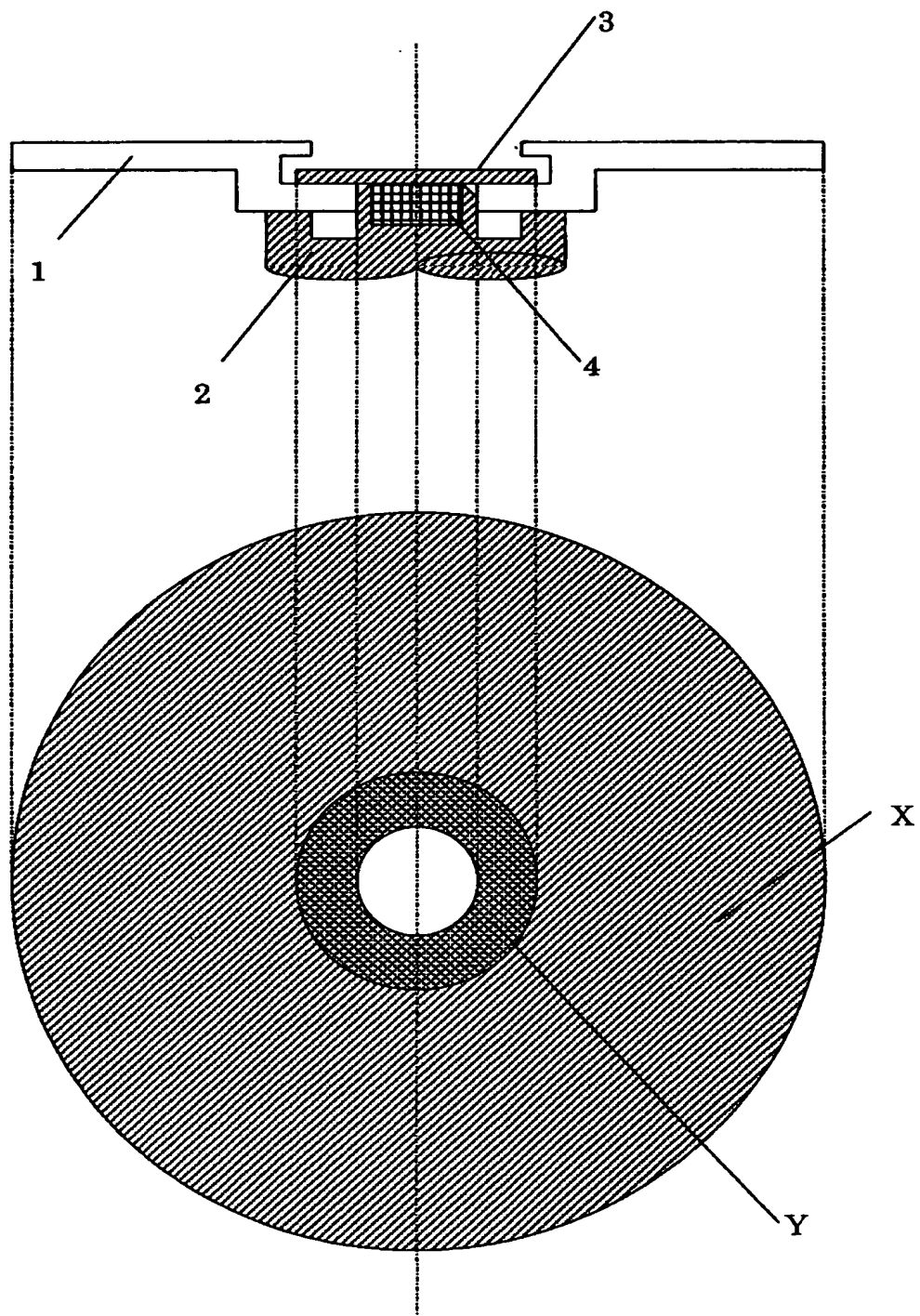
【図 1】



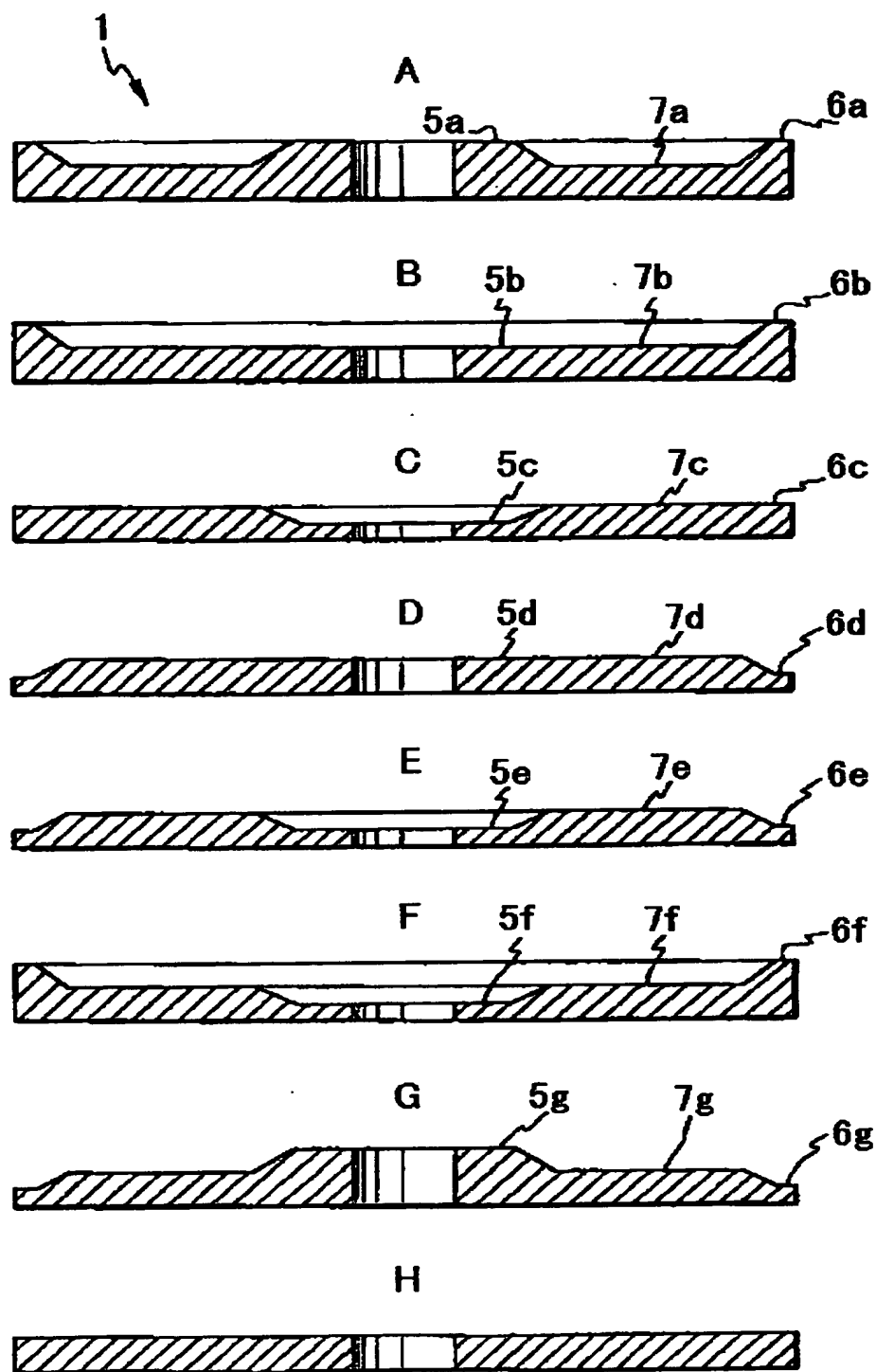
【図 2】



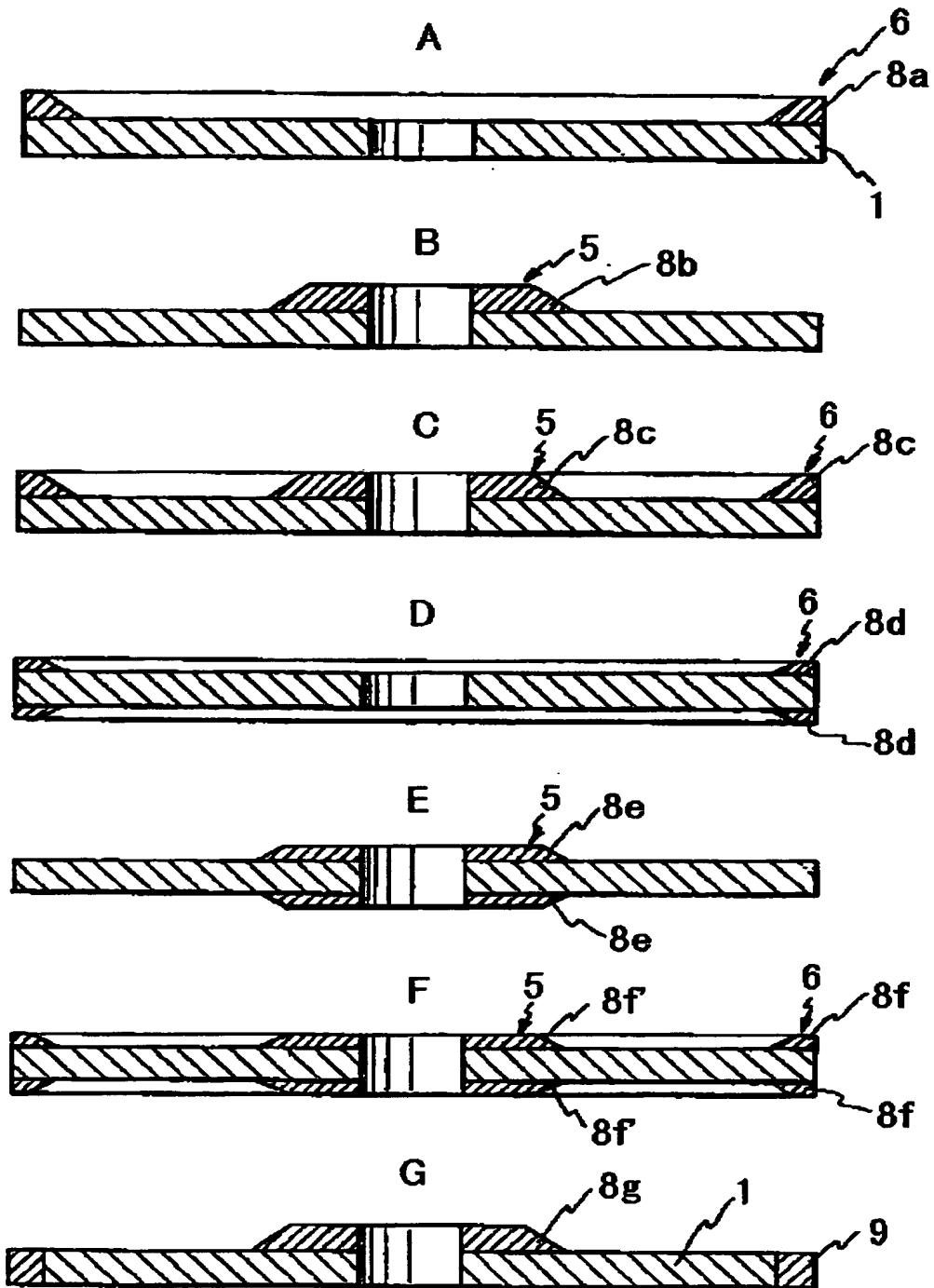
【図 3】



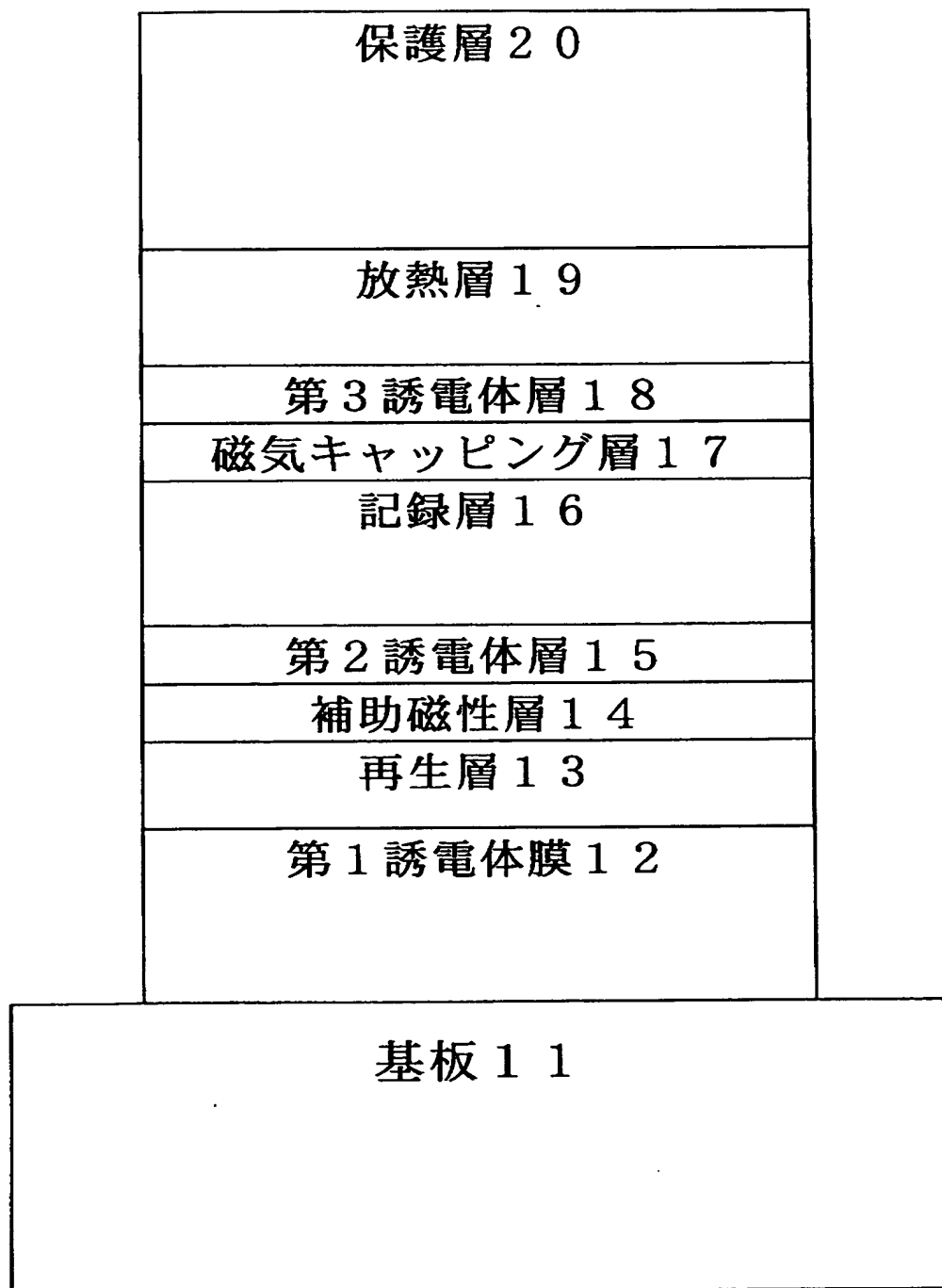
【図 4】



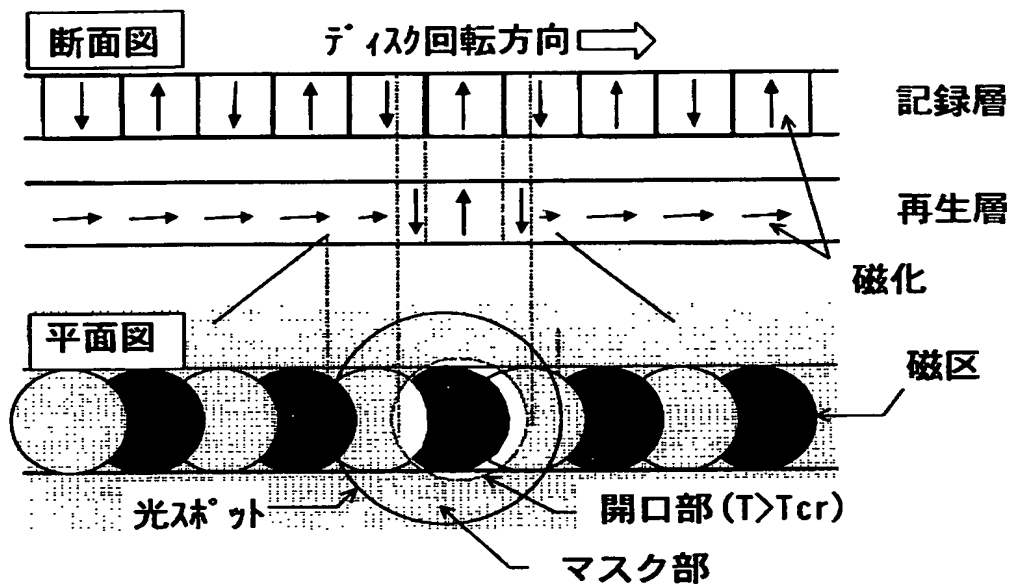
【図 5】



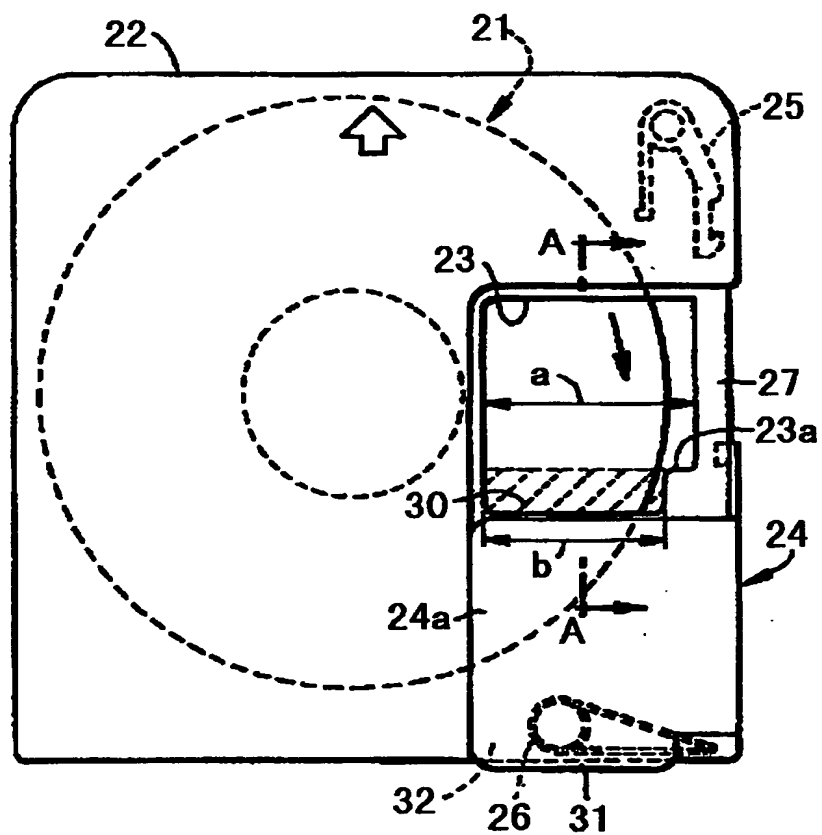
【図 6】



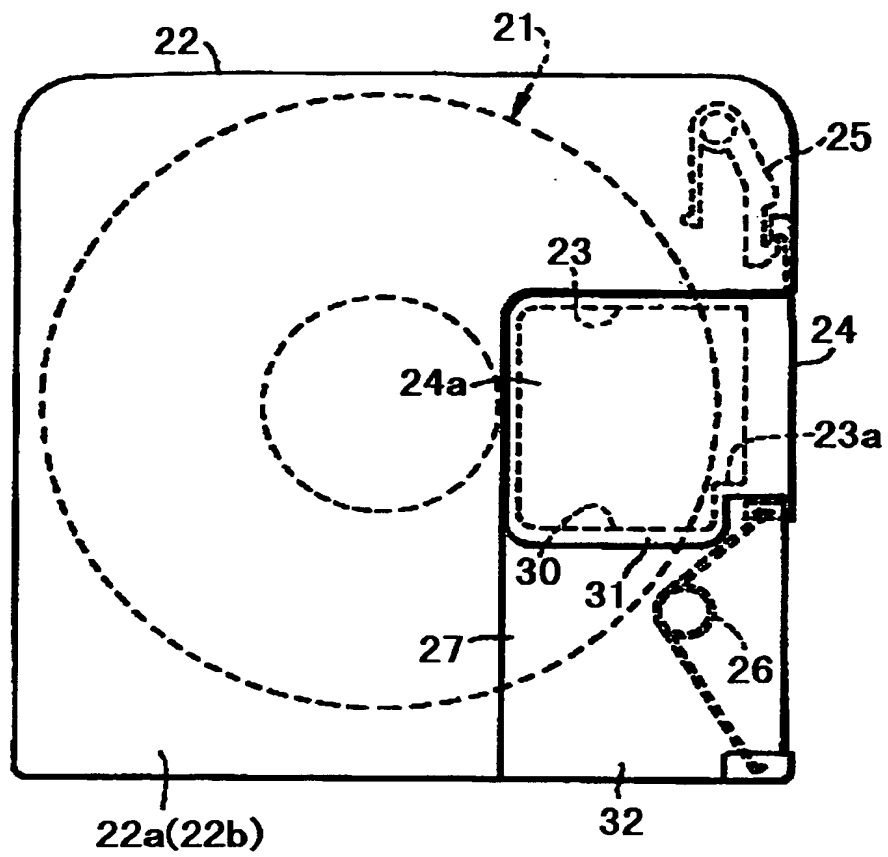
【図 7】



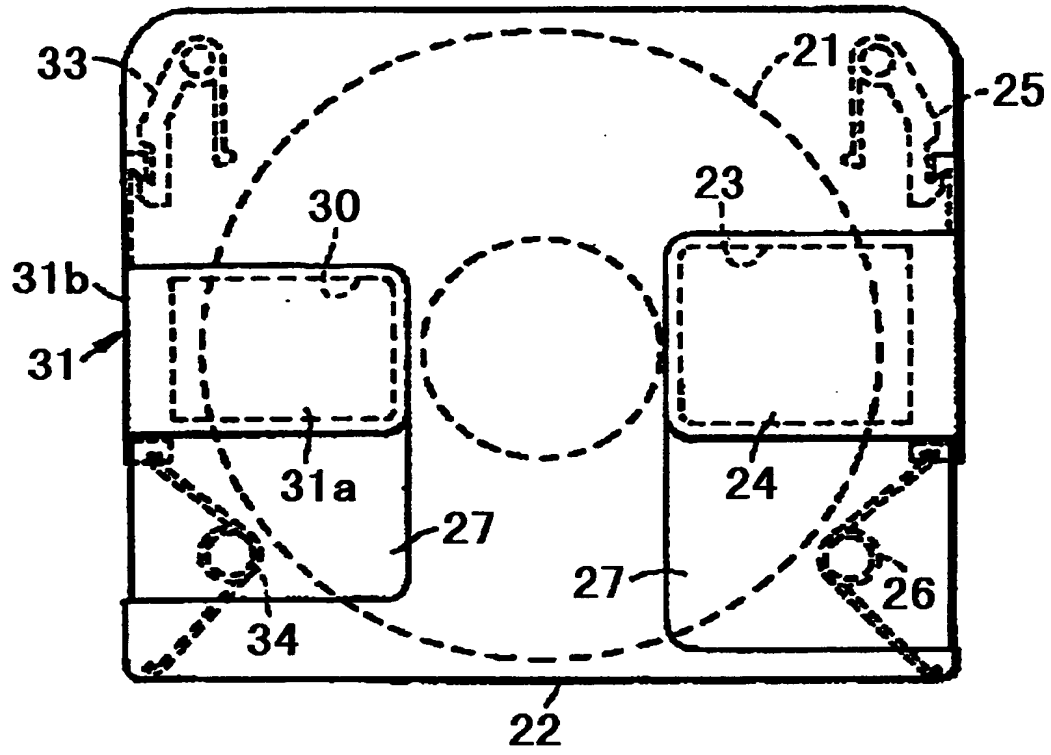
【図 8】



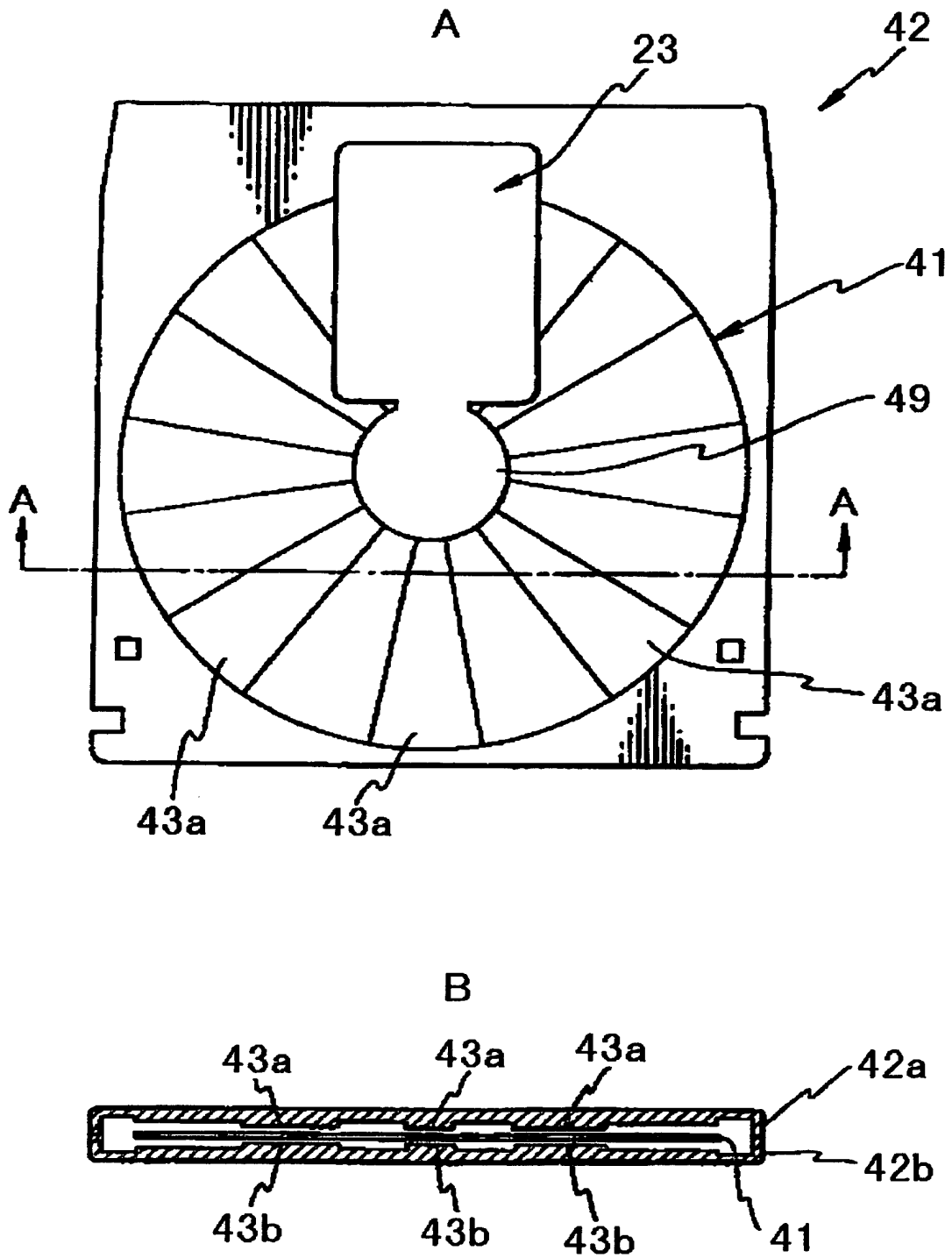
【図 9】



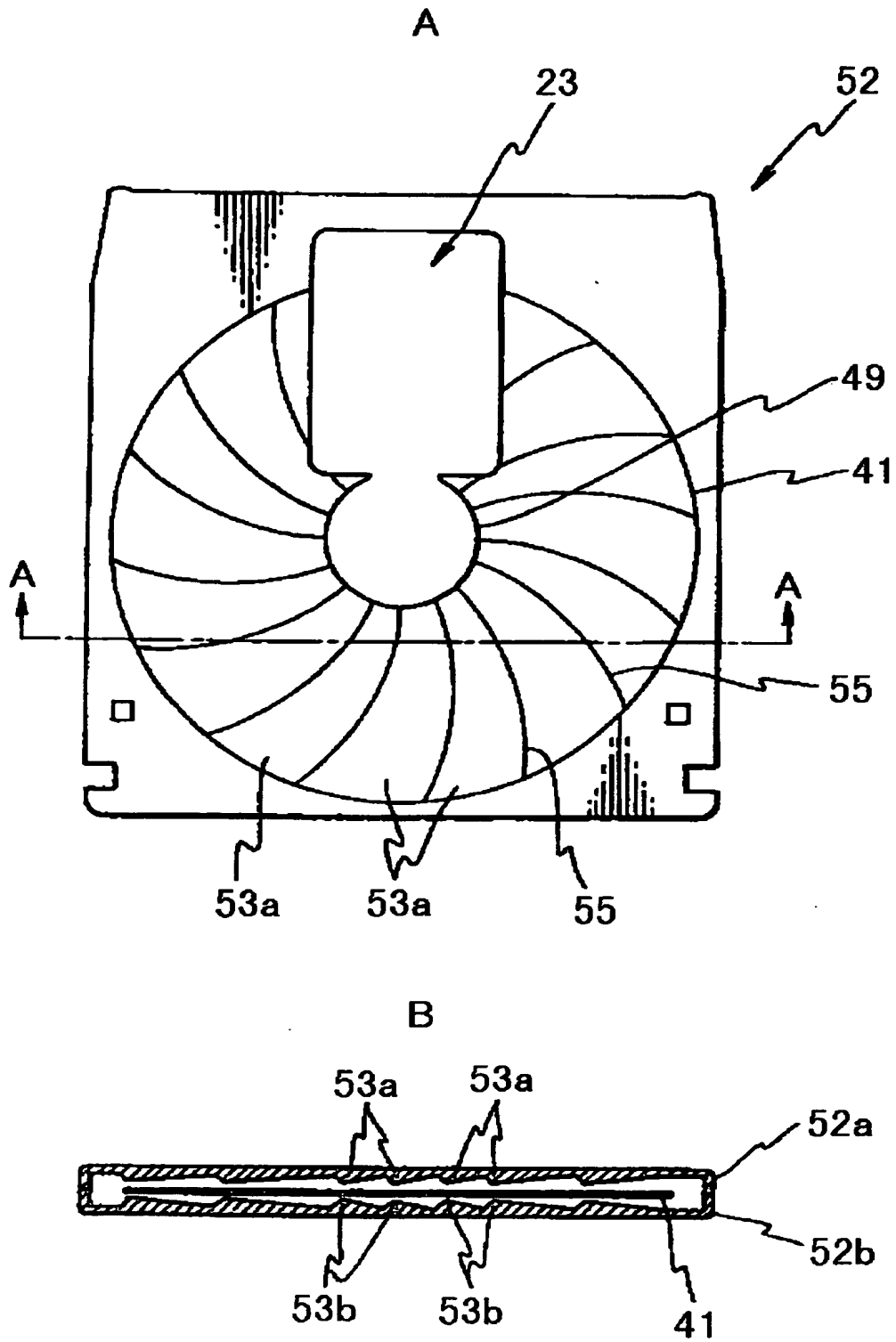
【図 1 0】



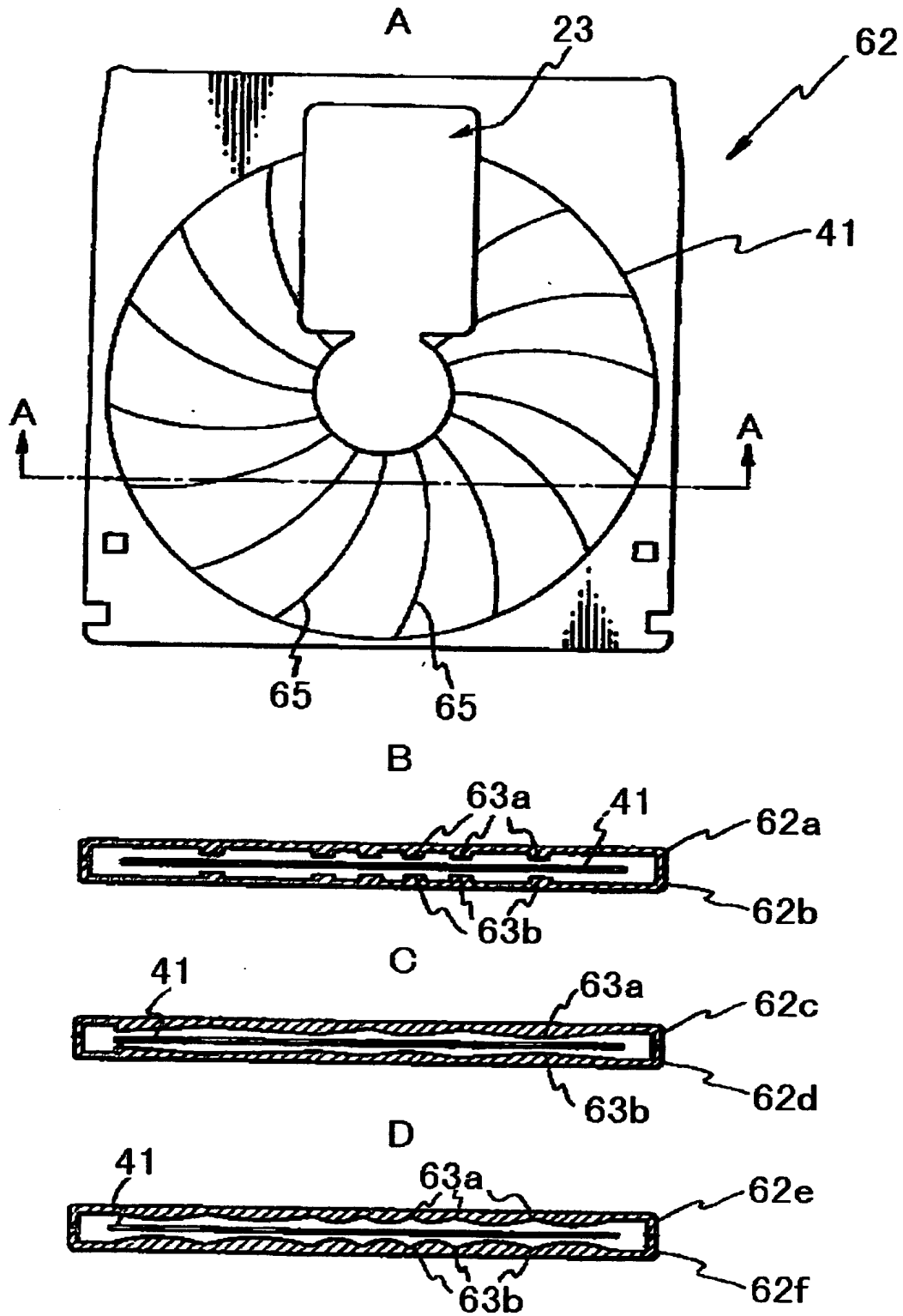
【図 11】



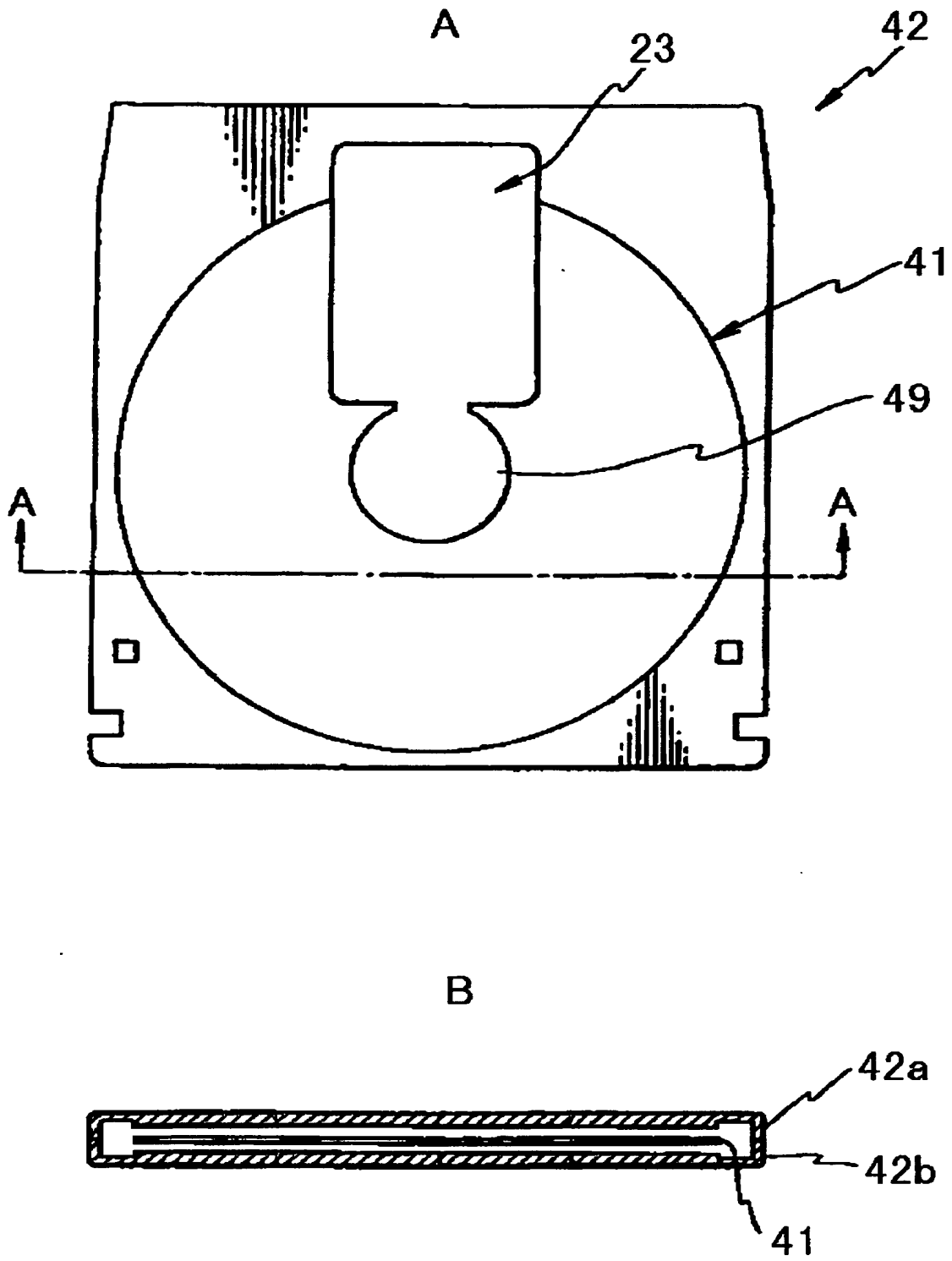
【図 12】



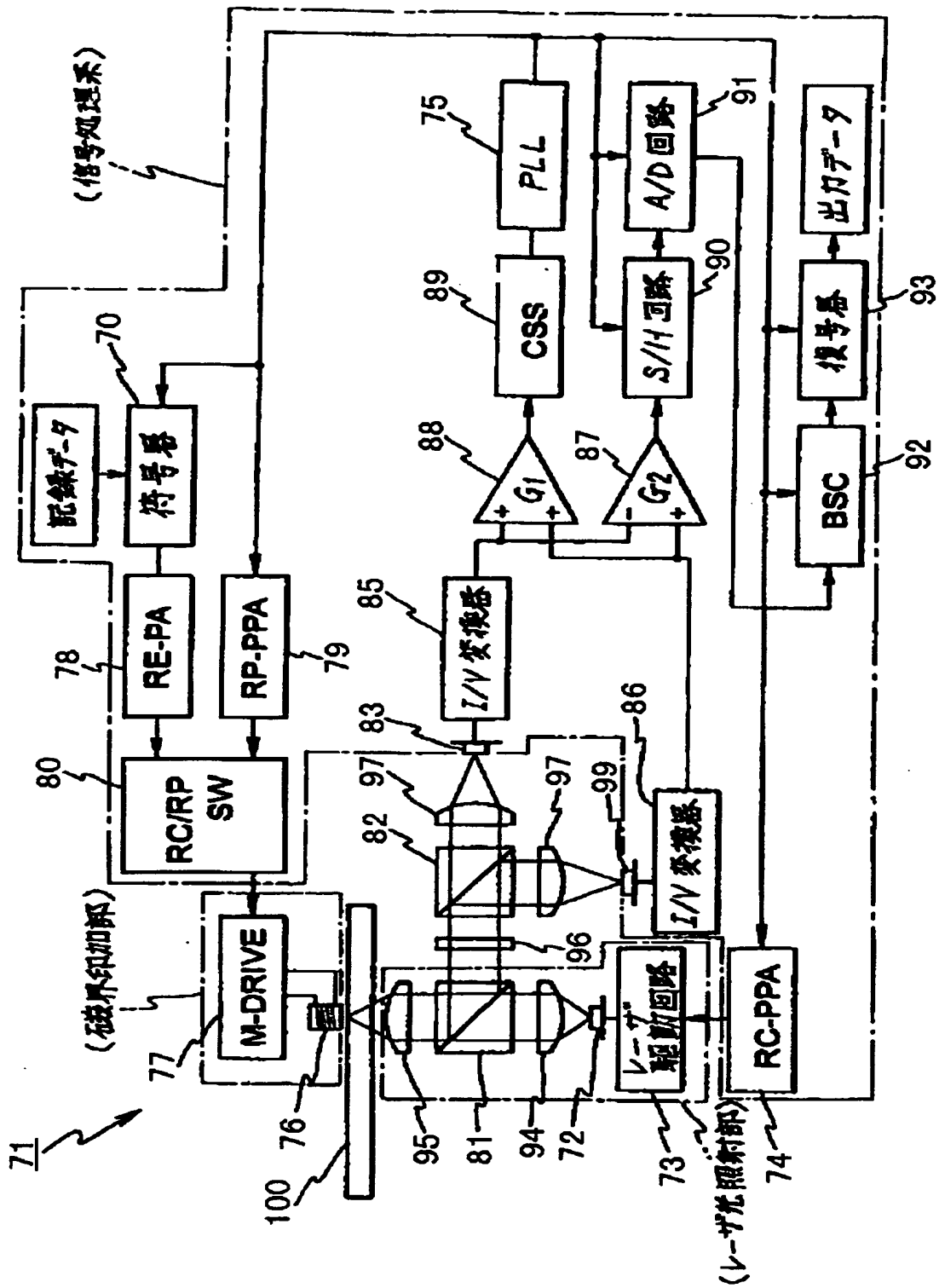
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高速回転時でも安定した回転とデータ信頼性を維持でき、中心穴を有し、中心穴に担持されたハブを介して回転する光磁気ディスクを提供する。

【解決手段】 基板とハブの接触面積  $Y$  と、基盤の投影面積  $X$  の関係を  $Y/X \geq 0.02$  とする。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005810]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号
氏 名	日立マクセル株式会社